

**OPTIMALISASI FORMULASI *FROZEN* KEFIR DENGAN PENAMBAHAN  
UMBI BIT (*Beta vulgaris L.*) MENGGUNAKAN *DESIGN EXPERT*  
D-OPTIMAL**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Kharina Nathania Sabila Putri**

**14.302.0259**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

## INTISARI

*Frozen* kefir adalah *dessert* beku yang dibuat dari kefir dan kadang-kadang dari produk susu sebagai salah satu bentuk pangan fungsional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi optimum dari penambahan umbi bit terhadap karakteristik *frozen kefir*, sehingga nantinya dapat menarik minat masyarakat untuk memanfaatkannya sebagai pangan alternatif dan diversifikasi pangan.

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu, Prosedur penelitian tahap pendahuluan adalah untuk mengetahui kadar etanol dan pH *plain kefir* dan mengetahui aktivitas antioksidan sari umbi bit. Penelitian utama yaitu untuk mengetahui formulasi terbaik menggunakan *Design Expert* metode *Mixture Design D-optimal* dengan tujuan untuk optimasi produk *Frozen kefir* sesuai dengan produk yang sudah ada. Respon yang diuji adalah kecepatan meleleh dan *overrun*.

*Frozen* ini terbuat dari bahan baku *plain kefir*, gula, CMC, sari umbi bit sebagai variabel berubah dan susu skim sebagai variabel tetap. Dari 17 formulasi yang ditawarkan kemudian dihasilkan 1 formulasi yang optimal terdiri dari baku *plain kefir* 58,018%, gula 9,982%, CMC 2%, sari umbi bit 10% dan susu skim 20% dengan nilai desirability 0,778. Formulasi tersebut menghasilkan kecepatan meleleh 21,779 menit dan *overrun* 43,484%. Kemudian dilakukan analisis formula terpilih kadar protein 4,14%; kadar lemak 2,28%; kadar air 76,10%; kadar pati 15,71%; serta penilaian organoleptik terhadap warna 4,66; aroma 4,46; tekstur 4,56.

Kata kunci : *frozen kefir*, umbi bit, optimalisasi formula, *mixture design*.

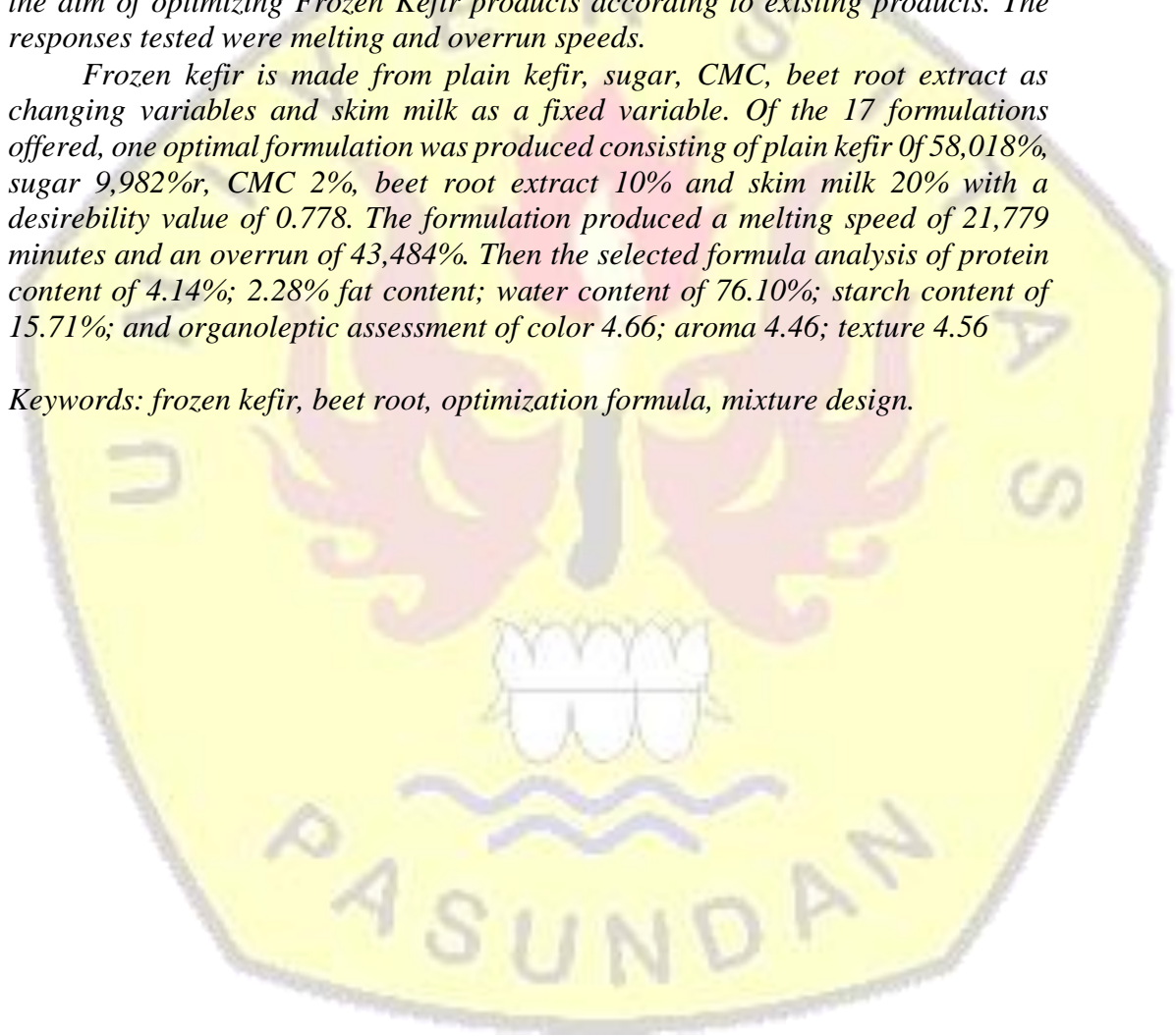
## ABSTRACT

*Frozen kefir is a frozen dessert made from kefir and sometimes from dairy products as a form of functional food. The purpose of this study was to determine the optimum formulation of the addition of beetroot to the characteristics of frozen kefir, so that later it could attract the interest of the community to use it as an alternative food and food diversification.*

*This research was conducted in two stages, namely, the preliminary research procedure was to determine the ethanol level and plain kefir pH and determine the antioxidant activity of the beet tuber extract. The main research is to find out the best formulation using the Design Expert Mixture Design D-optimal method with the aim of optimizing Frozen Kefir products according to existing products. The responses tested were melting and overrun speeds.*

*Frozen kefir is made from plain kefir, sugar, CMC, beet root extract as changing variables and skim milk as a fixed variable. Of the 17 formulations offered, one optimal formulation was produced consisting of plain kefir 58.018%, sugar 9.982%, CMC 2%, beet root extract 10% and skim milk 20% with a desirability value of 0.778. The formulation produced a melting speed of 21.779 minutes and an overrun of 43.484%. Then the selected formula analysis of protein content of 4.14%; 2.28% fat content; water content of 76.10%; starch content of 15.71%; and organoleptic assessment of color 4.66; aroma 4.46; texture 4.56*

*Keywords: frozen kefir, beet root, optimization formula, mixture design.*



**DAFTAR ISI**  
**OPTIMALISASI FORMULASI *FROZEN* KEFIR DENGAN PENAMBAHAN**  
**UMBI BIT (*Beta vulgaris L.*) MENGGUNAKAN *DESIGN EXPERT***  
**D-OPTIMAL**

**TUGAS  
AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

**Karina Nathania Sabila Putri**  
**14.302.0259**

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Yusep Ikrawan M. Eng.)

(Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc.)

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
INTISARI.....	xi
ABSTRACT .....	xii
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	8
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Kerangka Pemikiran .....	9
1.6 Hipotesis Penelitian .....	14
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Kefir.....	15
2.2 Umbi Bit .....	23
2.3 <i>Frozen</i> Kefir .....	27
2.3.1 Bahan Penunjang Pembuatan <i>Frozen</i> Kefir .....	32
III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1.    Bahan dan Alat Penelitian .....	42
3.1.1. Bahan - bahan .....	42
3.1.2. Alat-alat yang digunakan.....	42
3.2. Metoda Penelitian.....	43
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	43
3.2.2. Penelitian Utama.....	43



3.3. Prosedur Penelitian .....	49
3.3.1. Prosedur Pembuatan Sari Umbi Bit .....	49
3.3.2. Prosedur Pembuatan Kefir .....	50
3.3.3. Prosedur Pengembangan CMC .....	51
3.3.4. Prosedur Pembuatan Frozen Kefir Umbi Bit .....	51
IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	59
4.1. Penelitian Pendahuluan .....	59
4.1.1. Kadar Etanol <i>Plain</i> Kefir .....	59
4.1.2. Derjat keasaman (pH) <i>Plain</i> Kefir .....	61
4.1.3. Aktivitas Antioksidan Sari Umbi Bit .....	63
4.2. Penelitian Utama .....	64
4.2.1 Respon Kecepatan Meleleh .....	65
4.2.2 Respon <i>Overrun</i> .....	72
4.3. Penentuan Formulasi Optimal .....	79
V KESIMPULAN DAN SARAN .....	83
5.1 Kesimpulan .....	83
5.2 Saran .....	84
DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN .....	92

## **I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan mengenai: (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah Penelitian, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Waktu dan Tempat Penelitian.

### **1.1 Latar Belakang**

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber daya hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia. Termasuk di dalam pengertian pangan adalah bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan dan minuman (FAO, 1995).

Menurut BPOM, pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Serta dikonsumsi sebagai mana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna dan tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen, tidak memberikan kontraindikasi dan tidak memberikan efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya

Astawan (2003) dalam Winarti (2005) mengatakan bahwa pangan fungsional dibedakan dari suplemen makanan atau obat berdasarkan penampakan dan pengaruhnya terhadap kesehatan. Bila fungsi obat terhadap penyakit bersifat kuratif, maka pangan fungsional lebih bersifat pencegahan terhadap penyakit. Berbagai jenis pangan fungsional telah beredar di pasaran, mulai dari produk susu probiotik tradisional seperti yoghurt, kefir dan coumiss sampai produk susu rendah lemak siap dikonsumsi yang mengandung serat larut. Juga produk yang mengandung ekstrak serat yang bersifat larut yang berfungsi menurunkan kolesterol dan mencegah obesitas. Untuk minuman, telah tersedia meningkatkan penyerapan kalsium.

Goldberg (1994) dalam Winarti (2005) menyebutkan bahwa dasar pertimbangan konsumen di negara-negara maju dalam memilih bahan pangan bukan hanya bertumpu pada kandungan gizi serta berbagai minuman yang berkhasiat menyehatkan tubuh yang mengandung komponen aktif rempah-rempah seperti kunyit asam, minuman sari jahe, sari temulawak, beras kencur, serbat, dan bandrek.

Institut Nasional Gizi (2002) mendefinisikan makanan fungsional sebagai, “Makanan atau komponen makanan yang mungkin memiliki manfaat kesehatan yang mengurangi risiko penyakit tertentu atau masalah kesehatan lainnya”. Sebuah subset dari makanan fungsional adalah makanan probiotik, dimana ada beberapa sumber yang mungkin dari bahan bermanfaat bioaktif seperti: *exopolysaccharides* dan peptida bioaktif. Mikroorganisme sendiri (hidup atau mati), dan metabolit dari



mikroorganisme terbentuk selama fermentasi atau pemecahan matriks makanan, seperti peptida, mungkin bertanggung jawab untuk efek menguntungkan.

Kefir menjadi semakin populer sebagai hasil penelitian baru ke dalam manfaat kesehatan. Ini adalah minuman susu fermentasi yang berawal di Pegunungan Kaukasus Rusia. Kefir dibuat dengan inokulasi susu dengan biji kefir yang merupakan kombinasi dari bakteri dan ragi dalam matriks simbiosis. Mikroorganisme yang umum saat ini adalah bakteri non-patogen, terutama *Lactobacillus* sp. dan ragi. Kefir memiliki sejarah panjang manfaat kesehatan di negara-negara Eropa Timur. Hal ini diyakini bahwa kefir memiliki efek terapi, sehingga penting untuk mempelajari berbagai properti yang terkandung dalam, dan dipamerkan oleh itu. Ulasan ini termasuk revisi penting dari sifat antimikroba, anti-karsinogenik, probiotik dan prebiotik kefir. manfaat kesehatan lainnya, seperti mengurangi kolesterol dan meningkatkan toleransi laktosa juga dibahas (Stephen dan Sirirat, 2015).

Di Indonesia, kefir mulai digemari oleh masyarakat sebagai makanan fungsional, karena khasiatnya telah dipercaya secara empiris mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit seperti jantung, ginjal, paru-paru, hati, menurunkan kolesterol, meningkatkan nafsu makan, serta membuat tubuh menjadi segar dan bertenaga. Secara empiris kefir juga digunakan untuk mengobati jerawat dengan cara membasuh muka menggunakan air tersebut atau dengan menggerus butir kefir dan membalurkannya ke muka sebagai masker (Otles dan Cagindi, 2003), namun pembuktian secara ilmiah belum dilakukan.

Keunggulan kefir adalah dapat menjaga kesehatan usus, menyehatkan sistem pencernaan dan menghindari resiko terkena kanker, tumor, usus besar, menormalkan bakteri pada usus besar pasca pengobatan yang menggunakan antibiotik, dan membantu menyembuhkan berbagai gangguan kesehatan seperti diabetes, hipertensi, dan tumor (Bahar, 2008).

Pada masa ini telah terjadi perubahan pola gaya hidup sehat di sebagian besar masyarakat yang mulai banyak mencari bahan pangan fungsional seperti *fermented milk* seperti kefir. Apalagi kefir telah diketahui secara luas manfaatnya, juga ditunjang oleh bahan baku susu yang rendah lemak. Dan kefir itu sendiri adalah sumber alternatif pengganti susu bagi penderita *lactose intolerance* (tidak cocok susu).

Bukti bahwa konsumsi kefir mengurangi kolesterol serum terbatas. Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan penurunan kolesterol total serum dan fosfolipid, pada tikus diberi makan dengan diet kolesterol tinggi dilengkapi dengan kefir. biomarker lainnya, seperti *high density* lipoprotein (HDL) dan trigliserida serum tidak terpengaruh oleh kefir consumption (Rattray dan Connell, 2011). Namun, Liu et al. ( 2006) melaporkan bahwa susu kefir dan susu kedelai kefir menurunkan triasilgliserol serum dan konsentrasi total kolesterol pada hamster. Mereka juga menunjukkan bahwa peningkatan efek Terol penurun chole- susu kedelai kefir, dibandingkan dengan susu kedelai, mungkin disebabkan senyawa *hypocholesterolaemic* selain genistein hadir dalam kefir tapi absen dari susu kedelai.

Pembuatan kefir dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah lama fermentasi, media yang digunakan, suhu fermentasi, rasio biji kefir dengan susu, serta jumlah starter kultur.

Umbi bit adalah tanaman yang berasal dari keluarga *Amaranthaceae* *Chenopodiaceae*. Tingginya hanya berkisar 1 sampai 3 meter, umbi bit masih satu keluarga dengan lobak dan sayuran berakar lainnya. Tanaman ini mempunyai dua spesies, yaitu *Beta vulgaris* Subspesies *Maritima* dan *Beta vulgaris* Subspesies *vulgaris*. Tanaman Bit ini diduga berasal dari Eropa, tetapi kini juga tumbuh subur di Asia. Umumnya, umbi ini hanya digunakan akarnya saja yang terasa manis untuk obat kesehatan.

Umbi bit pertama kali dikonsumsi oleh masyarakat di Afrika ribuan tahun yang lalu. Akar umbinya begitu populer hingga menyebar ke wilayah Asia dan Eropa. Dari abad ke-16 hingga abad ke-19, umbi bit digunakan untuk mendapatkan beberapa manfaat. Misalnya sebagai pewarna makanan, sementara kandungan gulanya digunakan sebagai pemanis campuran dalam makanan dan minuman.

Umbi bit adalah salah satu bahan pangan yang berwarna merah keunguan. Pigmen yang memengaruhi warna merah keunguan pada bit adalah pigmen *betalain* yang merupakan kombinasi dari pigmen ungu *betacyanin* dan pigmen kuning *betaxanthin*. Kandungan pigmen pada bit diyakini sangat bermanfaat mencegah penyakit kanker, terutama kanker kolon. Sebuah penelitian yang pernah dilakukan membuktikan bahwa bit berpotensi sebagai penghambat mutasi sel pada penderita kanker (Astawan, 2008).

Umbi Bit merupakan salah satu bahan pangan yang sangat bermanfaat. Kandungan vitamin dan mineral yang ada dalam bit merah seperti vitamin B dan kalsium, fosfor, nutrisi, besi merupakan nilai lebih dari penggunaan bit merah. Pigmen warna *betasianin* dari bit (*Beta Vulgaris L.*) telah diketahui memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi (Mastuti, 2010).

Bit salah satu bahan pangan yang sangat bermanfaat. Salah satu manfaatnya adalah memberikan warna alami dalam pembuatan produk pangan. Pigmen yang terdapat pada bit merah adalah *betalain*. Betalain merupakan golongan antioksidan, yang jarang digunakan dalam produk pangan dibandingkan dengan *antosianin* dan *betakaroten* sehingga perlu dimanfaatkan secara maksimal (Wirakusumah, 2007).

Pemanfaatan umbi bit masih terbatas, biasanya umbi bit dikonsumsi sebagai sayur, dibuat menjadi pewarna makanan dan dibuat menjadi jus. Hingga saat ini perlu dilakukan diversifikasi olahan umbi bit, salah satunya adalah membuat *dessert* beku (*Frozen Kefir*) yang dibuat dari kefir dengan penambahan umbi bit.

Macam-macam produk inovasi olahan susu yang dapat ditemukan di pasaran yaitu yoghurt, keju, kefir, es krim dan lain-lain, namun kenyataannya masyarakat Indonesia masih kurang menyukai produk inovasi tersebut yang salah satunya adalah kefir. Masyarakat pada umumnya belum menyukai olahan susu yang berupa kefir ini karena rasanya yang belum terbiasa dengan lidah orang Indonesia sehingga peminat kefir masih sedikit (Ilma dkk, 2015).

*Frozen dessert* dengan bahan baku kefir dibuat untuk memperkenalkan kepada masyarakat bahwa kefir mempunyai lebih banyak manfaat untuk kesehatan dibandingkan dengan yogurt. Salah satunya kefir dapat mencegah dan memerangi



kanker dan dapat dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Dilakukan diversifikasi menjadi *frozen* kefir dimana untuk meningkatkan minat konsumen terhadap kefir dan dapat dikonsumsi oleh semua umur.

*Frozen* kefir atau kefir beku adalah *dessert* beku yang dibuat dari kefir dan kadang-kadang dari produk susu. *Frozen* kefir sendiri hampir sama dengan *frozen* yogurt hanya saja berbeda bahan baku yaitu yogurt diganti menjadi kefir. Dimana menurut Chandan dan Shahani (1993) menyatakan bahwa *frozen* yogurt dan kefir merupakan produk yang mirip es krim secara fisik, memiliki rasa yang cukup tajam. Dimana keunggulan dari *frozen* kefir itu sendiri terdapat dalam kandungan kefir itu sendiri.

Berdasarkan uraian diatas, untuk mendapatkan produk *frozen* kefir dengan penambahan sari umbi bit yang optimal maka diperlukan serangkaian penelitian untuk mendapatkan formulasi yang paling optimum agar didapatkan produk sesuai dengan yang diharapkan. Salah satu cara untuk mendapatkan formulasi yang optimum tersebut bisa dengan menggunakan bantuan *software design expert* metode *mixture D-optimal*.

Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam penentuan formulasi secara optimal adalah *Design Expert*. *Design Expert* merupakan *software* yang digunakan untuk optimasi formulasi terhadap respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel. *Design Expert* menyediakan beberapa pilihan desain dengan fungsinya masing-masing salah satunya adalah *Mixture Design* yang berfungsi untuk menemukan formulasi optimal (Bas dan Boyaci, 2007).



Penelitian ini menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal* yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Program ini mempunyai kekurangan yaitu proporsi dari faktor yang berbeda harus bernilai 100% sehingga merumitkan desain serta analisis *mixture design*. Program *design expert* metode *mixture d-optimal* ini juga mempunyai kelebihan dibandingkan program olah data yang lain. Ketelitian program ini secara *numeric* mencapai 0.001, dalam menentukan model matematik yang cocok untuk optimasi (Akbar, 2012).

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang dapat diidentifikasi uraian latar belakang penelitian ini apakah penggunaan metode *design expert d-optimal* dapat menghasilkan formulasi yang optimal dalam pembuatan *frozen* kefir dengan penambahan sari umbi bit ?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk memanfaatkan kefir dan umbi bit secara optimal sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis, daya guna kefir dan umbi bit, dan menentukan formulasi optimal dari *frozen* kefir dengan penambahan umbi bit dengan menggunakan metode *design expert d-optimal*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui optimasi formulasi kefir dengan penambahan umbi bit terhadap pembuatan *frozen* kefir umbi bit yang dihasilkan dengan metode *design expert d-optimal*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari kefir dan umbi bit.

2. Penganekaragaman produk hasil olahan dari kefir dan umbi bit.
3. Meningkatkan konsumsi dari kefir dan umbi bit.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Menurut Diandini dan Judiono (2017) es krim atau *dessert* beku yang aman dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus dibuat dengan cara mensubstitusi susu skim, krim dan gula dengan kefir, pure labu kuning, tepung maizena, minyak nabati, dan pemanis buatan khusus diabetes mellitus. Kefir diketahui dapat menurunkan gula darah karena kandungan bioaktifnya.

Menurut Stephen dan Sirirat (2015) menyatakan bahwa studi ilmiah telah menunjukkan kefir menjadi biotik pro kompleks, yang merupakan kombinasi dari bakteri dan ragi. Kefir tentu telah terbukti mengandung berbagai sifat fungsional seperti antimikroba, anti-karsinogenik, probiotik dan lain-lain. Ini memberikan manfaat sehat kolesterol efek menurunkan dan meningkatkan toleransi laktosa pada manusia. susu fermentasi ini tampaknya memiliki potensi besar dan ini harus menginspirasi para peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang kefir untuk menganalisis sifat terapeutik dan fungsional tersembunyi yang belum terungkap sampai saat ini.

Menurut Fifi, Fitri dan Gunawan (2018) menyatakan bahwa pH curd kefir memiliki nilai pH sekitar 3,8 pada setiap konsentrasi umbi bit. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan penambahan umbi bit pada curd kefir tidak menyebabkan perubahan pH. Tidak terdapat perbedaan juga terjadi pada kefir yang ditambah 1-2% tepung kulit pisang dengan pH rata-rata sebesar 5,16, sedangkan Julianto et al. (2016) menghasilkan pH kefir prima (kefir yang telah dikurangi bagian beningnya) sebesar 3,96. Penurunan pH dapat terjadi pada kefir yang ditambah tepung kulit

pisang dan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 (Martharini dan Indratingsih 2017).

Menurut Fifi, Fitri dan Gunawan (2018) menyatakan bahwa Total asam tertitrasi (TAT) pada *curd* kefir berkisar 1,17-1,31% dan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penambahan umbi bit sampai 7%, sehingga memenuhi nilai TAT yang disyaratkan CODEX STAN 243-2003, yaitu minimal 0,6 Standar Nasional Indonesia untuk produk fermentasi susu adalah 0,5-2 (SNI 2981:2009 Yogurt). Sedangkan kefir prima yang dihasilkan Julianto et al. (2016) mengandung nilai TAT 1,9%. Peningkatan total asam akan terjadi seiring dengan lamanya fermentasi yang dilakukan. Semakin banyak waktu yang tersedia bagi bakteri untuk merombak nutrisi yang terkandung dalam substrat memungkinkan terakumulasinya asam-asam organik dalam jumlah yang lebih banyak (Pranayanti et al. 2015). Derajat keasaman (pH) sejalan dengan total asam (Chen et al. 2009). Hasil uji korelasi pada pH dan total asam yang dihasilkan menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dari keduanya ( $p < 0,05$ ).

Menurut Fifi, Fitri dan Gunawan (2018) menyatakan bahwa Aktivitas antioksidan dari khamir lebih besar 21,1% dibanding turunan khamir (Cho et al. 2018) yang disebabkan oleh berkurangnya zat antioksidan di dalamnya, seperti protein dan polisakarida (Chen et al. 2010).

Total BAL dan khamir hasil penelitian populasi BAL lebih tinggi dibanding khamir. Nilai ini sesuai dengan hasil penelitian Cho et al. (2018) yang menyatakan bahwa kefir yang difermentasi dari biji kefir mengandung lebih dari 50 spesies BAL, khamir dan bakteri asam asetat. Populasi BAL mencapai 108-109 CFU/g biji

kefir, hampir sama dengan penelitian Julianto et al. (2016) yang menghasilkan BAL 10,92 CFU/mL dan khamir 9,93 CFU/mL pada kefir prima, sedangkan populasi khamir 105-106 CFU/g dan beberapa bakteri asam asetat, berbeda dengan populasi mikroba produk fermentasi Ukraina Tabeten Kefir Grain (UTKG) yang mengandung 108-109 CFU/cm<sup>3</sup> khamir dan 104 CFU/cm<sup>3</sup> BAL.

Penambahan konsentrasi sari kulit manggis 10% dengan jenis penstabil gum arab menghasilkan overrun tertinggi yaitu sebesar 22.44% dan terendah pada konsentrasi 20% dengan jenis penstabil CMC yaitu sebesar 16.05%. Adanya perbedaan nilai overrun pada es krim kulit manggis diduga diakibatkan oleh adanya penambahan konsentrasi sari kulit manggis yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi sari kulit manggis yang ditambahkan maka nilai overrun yang dihasilkan semakin rendah karena total padatannya semakin tinggi sehingga mempengaruhi banyaknya udara yang terperangkap yang mengakibatkan kecepatan leleh semakin lama.

Menurut Eckles (1984). Faktor-faktor yang mempengaruhi *overrun* adalah lemak, emulsifier, susu, kecepatan pembuihan, komposisi es krim dan lama pembuihan. Pengocokkan akan memperkecil ukuran globula lemak dan memperbanyak jumlahnya sehingga tekstur yang didapat makin lunak.

Bennion (1980) menyatakan bahwa es krim yang diproduksi pabrik mempunyai *overrun* 70-80%, sedangkan untuk industri rumah tangga biasanya mencapai 35-50%. *Overrun* es krim berkisar antara 60-100%, es krim yang baik secara umum mempunyai *overrun* 80% (Harper and Hall, 1976).



Es krim kadar nanas madu 40% memiliki aktivitas antioksidan rata-rata 46,80%. Persen dalam aktivitas antioksidan dengan pengujian DPPH menunjukkan kemampuan antioksidan dalam bahan pangan untuk menangkap radikal bebas sebesar 50% (IC50). Semakin tinggi aktivitas antioksidan, kadar antioksidan semakin tinggi, dan semakin sedikit bahan pangan yang dibutuhkan untuk menurunkan radikal bebas (Vivi, 2006).

Menurut Lakshmi dan Mary (2018) menyatakan bahwa nilai energi dan karbohidrat isi 100g susu kefir kelapa dirumuskan adalah 117,5 kkal dan 1,32 g masing-masing, sedangkan nilai energi dan karbohidrat isi dari santan ditemukan menjadi 230 kkal / 100 g dan 5.54g / 100g, penurunan energi dan karbohidrat nilai untuk susu kefir kelapa mungkin disebabkan pengaruh fermentasi.

Menurut Ilma dkk (2015) kefir memiliki karakteristik rasa yaitu terdapat rasa alkohol dan soda. Sejalan dengan kemajuan ilmu dan teknologi pengolahan pangan, untuk meningkatkan minat masyarakat dalam mengkonsumsi kefir dapat dilakukan dengan cara mengolahnya menjadi es krim. Es krim merupakan produk olahan susu yang sangat disukai oleh berbagai tingkat usia dari anak-anak hingga dewasa.

Menurut Liana dkk (2017) salah satu pewarna alami yang dapat digunakan dalam pembuatan es krim adalah ekstrak umbi bit. Bit merupakan salah satu bahan pangan yang bermanfaat, salah satu manfaat bit adalah memberikan warna alami dalam pembuatan produk pangan. Dalam 100 g bahan bit mengandung air 87,6 g, energi 41 kkal, protein 1,6 g, lemak 0,1 g, karbohidrat 9,6 g, abu 1,1 g, kalsium 2



mg, fosfor 43 mg, besi 1 mg, tamin 0,02 mg, dan vitamin C 10 mg. Bit mengandung pigmen betasianin yang bisa berfungsi sebagai pewarna alami.

Menurut Didinkaem (2006), penambahan penstabil diperlukan untuk menghasilkan kelembutan *body* dan tekstur, mengurangi peningkatan kristal laktosa atau kristal es selama pembekuan dan penyimpanan, serta ketahanan terhadap pelelehan.

Menurut Sundari (2009), menentukan bahwa kombinasi perlakuan terbaik penstabil CMC dengan konsentrasi 0,5% menghasilkan kualitas es krim terbaik dimana semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan tekstur es krim semakin lembut dengan karakteristik kadar lemak 4,23%; waktu leleh 22,65 menit/g; overrun 8,29%, skor aroma 2,33 (tidak langu) dan skor tekstur 3,60 (cukup lembut).

Wuri (2011) menyatakan bahwa penambahan berbagai jenis bahan penstabil (gelatin, gum arab, CMC) dan konsentrasinya (0,5%; 0,75%; 1%) memberikan pengaruh terhadap sifat fisikokimia yoghurt jagung. Semakin tinggi konsentrasi bahan penstabil yang ditambahkan menyebabkan kenaikan viskositas, pH, dan berat jenis namun menyebabkan penurunan kadar asam laktat, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

Sukrosa dipakai sebagai pemanis yang dapat menetralsir rasa asam pada kefir dan jumlahnya tergantung pada penerimaan konsumen. Jadi gula bersifat menyempurnakan rasa asam dan cita rasa yang lainnya dan juga memberikan rasa berisi pada *frozen* kefir karena memberikan kekentalan. Konsentrasi sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan coklat untuk menghilangkan rasa pahit sekitar 40-50% (Buckle dkk, 1987).

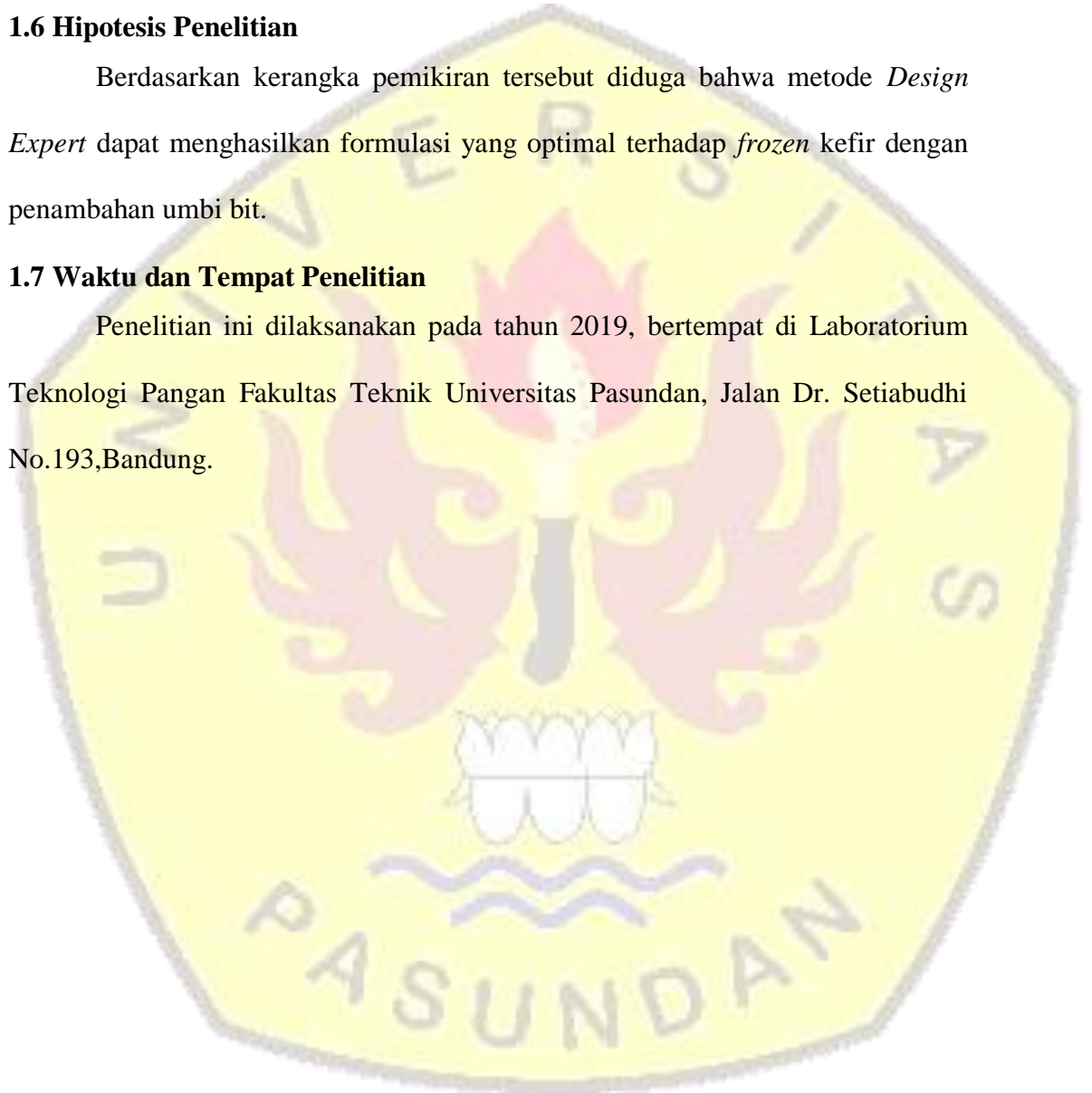
Menurut Bas (2007) dalam Tiaraswara (2016), *Design Expert* digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut, dengan menentukan bahan-bahan yang membuat suatu formulasi paling baik mengenai variabel yang ditentukan.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut diduga bahwa metode *Design Expert* dapat menghasilkan formulasi yang optimal terhadap *frozen* kefir dengan penambahan umbi bit.

### **1.7 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2019, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No.193,Bandung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, Fifi., Setioningrum, Fitri., dan Priadi, Gunawan. 2018. **Karakterisasi curd kefir susu sapi dengan penambahan umbi bit (*Beta vulgaris*)**. Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Volume 4 No. 2.
- Akbar, M. A 2012. **Optimasi Ekstraksi *Spent Bleaching Earth* Dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Albaari, AN dan Murti, T.W. 2003. **Analisa pH, Keasaman dan Kadar Laktosa pada Yakult, Kefir dalam Proceeding** Simposium Nasional Hasil-hasil Penelitian di Unika Soegijapranata, Semarang 22 Maret 2003.
- Ananti, Riyani. 2008. **Kajian Penyimpanan Irisan Bit (*Beta Vulgaris L*) Segar Terolah Minimal dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi**. Skripsi IPB. Bogor.
- Anjarsari, B. 2010. **Pangan Hewani**. Yogyakarta: Graha Ilmu
- AOAC. 2005. **Official of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington : AOAC Inc
- Arbuckle W. S. 1996. **Ice Cream**. The AVI Publishing Company. Westport, Connecticut.
- Arbuckle, W.S. and Marshall, R.T. 2000. **Ice Cream. Chapman and Hall**, New York. 145.pp
- Aristya, A.L., Legowo, A.M., dan Al-Baarri, A.N. (2013). **Total Asam, Total Yeast, dan Profil Protein Kefir Susu Kambing dengan Penambahan Jenis dan Konsentrasi Gula yang Berbeda**. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol 4 (7): 39-48
- Astawan, M. 2008. **Khasiat Warna Warni Makanan**. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M., 2009. **Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Athanasiadis, I., Paraskevopoulou A., Blekas G., and Kiosseoglou V. 2004. **Development of A Novel Whey Beverage by Fermentation With Kefir Granules; Effect of Various Treatments**. *Biotechnology Progress* 20:4, 1091- 1095
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2005. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK. 00.05.1.52.0685 tahun

- 2005 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. Jakarta. BPOM. 498.
- Bahar, Burhan. 2008. **Kefir Minuman Susu Fermentasi**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Bas D, Boyaci IH. 2007. *Modeling and Optimazation: Usability of Respon Surface Methology*. *J Food Eng* 78:836-845
- Begley, M., Hill, C. and Cormac, G.M. 2006. *Bile Salt Hydrolase Activity in Probiotics*. *Applied and Environmental Microbiology*. 72(3), 1729-1738.
- Belitz, H.D.Grosch, W.Schieberle, P. 2009. *Food Chemistry Edisi 4 Revisi*. Hal. 448.
- Brashears, M., Gilliland, S.E. and Buck, L.M. 1998. **Bile salt deconjugation and cholesterol removal from media by *Lactobacillus casei***. *Journal of Dairy Science*. 81, 2103-2110.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet, and M. Wotton. 1987. **Ilmu Pangan**. M Cambridge. England.
- Cais-Sokolinska, D., Romualda, D., and Jan Pikul. 2008. *Physicochemical and Sensory Characteristic of Sheep Kefir During Storage*. *Acta Scieniarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 7:2, 63-73.
- Champbell, J.R and R.T Marshall. 1975. *The Science of Providing Milk for Men*. Mc Graw-Hill Book Company. New York
- Chandan, R. C. dan K. M. Shahani, 1993. **Yogurt**. In: *Dairy Science and Technology Handbook. 2. Product Manufacturing*. Y. H. Hui, Ed. VCH, Pub. Inc: USA.
- Chen TH, Wang SY, Chen KN, Liu JR, Chen MJ. 2009. *Microbiological and chemical properties of kefir manufactured by entrapped microorganisms isolated from kefir grains*. *J Dairy Sci* 92: 3002-3013.
- Cho YJ, Kim DH, Jeong D, Seo KH, Jeong HS, Lee HG. 2018. *Characterization of yeasts isolated from kefir as a probiotic and its synergic interaction with the wine by product grape seed flour/extract*. *LWT-Food Sci Tech* 90: 535-539.
- Codex Standard. 2011. *Codex Standard for Fermented Milks* : Codex Stan 243-2003. FAO United Nations : Roma.
- CODEX. (2003). *Codex Standar For Fermented Milks*.
- Collar, C. 1996. *Biochemical and Technological Assessment of the Metabolism of Pure and Mixed Cultures of Yeast and Lactic Acid Bacteria in Breadmaking Application's*. *Food Science and Technology International* 2: 349-367.



- Cousens, G. 2003. **Rainbow Life Food Cuisine**. North Atlantic Books, California.
- Eckles, C.H., W.B. Comb dan H. Macy. 1980. **Milk and Milk Product**. TMH Edition. Tata Mc Graw-Hill Publisng Company Ltd, New York.
- Edward, R.F. 2006. **Kefir A Complex Probiotic**. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*. 2(1).
- Eliasson, A. C. 2004. **Starch in Food**. Woodhead Publishing Limited.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1995. **Sorghum and Millets in Human Nutrition**. FAO Food and Nutrition Series, No. 27. FAO, Roma. Febriani, M. 2011. Penggunaan *Lactobacillus plantarum* dalam Pembuatan Silase
- Fardiaz, S. (1992). **Analisis Mikrobiologi Pangan**. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz, S., 1987. **Fisiologi Fermentasi**. Pusat Antar Universitas IPB, Bogor.
- Farnworth, E.R. 2005. **Kefir – a complex probiotic**. Food Research and Development Centre, Agriculture and Agri-food Canada, St. Hyacinthe, Quebec, Canada J2S 8E3.
- Fennema, Owen R. 1996. **Food Chemistry Third Edition**. Marcel Dekker Inc. New York
- Goldberg, Israel. 1994. **Functional Food**. New York: Chapman & Hall.
- Gronnevik, H., Falstad M., and Narvhus J. A. 2011. **Microbiological and Chemical Properties of Norwegian Kefir During Storage**. *International Dairy Journal* 21: 601–606.
- Gulitz, A., Stadie, J., Wnning, M., Ehrmann, M., dan Vogel, R. 2011. **The Microbial Diversity of Water Kefir**. In *International Journal of Food Microbiology*. 284-288
- Guzel-Seydim, Z.B., Seydim A.C., Greene A.K., and Bodine A.B. 2000. **Determination of Organic Acids and Volatile Flavor Substances in Kefir During Fermentation**. *Journal of Food Composition and Analysis* 13: 35-43.
- Hamidah, A. 2017. **Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar Ungu dengan Jagung Manis dan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati**. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- Harper, W. J. And Hall, C. W. 1976. **Dairy Technology and Engineering**. New York: The AVI Publishing. Co. Inc. Westport. Connecticut. Hilditch, T.F. 1994. *The Industrial Chemistry of The Fats and Waxes*. Deff. Van. Nostrand Co. Inc



- Hubeis, M. 1994. **“Pemasyarakatan ISO 9000 untuk Industri Pangan di Indonesia”**. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. V (3). Fakultas Teknologi Pertanian, IPB Bogor.
- Irigoyen, A., Arana, I., Castiella M., Torre, P., and Ibanez, F. 2004. ***Microbiological, Physicochemical, and Sensory Characteristics of Kefir During Storage***. *Food Chemistry* 90: 613-620
- Jhon, S., M dan Dessenthum, S. 2015. ***Properties and benefits of kefir -A review***. Department of Biotechnology, Faculty of Technology: Vol. 3 No.37
- Julianto B, Rossi E, Yusmarini. 2016. **Karakteristik kimiawi dan mikrobiologi kefir susu sapi dengan penambahan susu kedelai**. *Jom Faperta* 3 (1) <https://media.neliti.com/media/publications/188698-ID-karakteristik-kimiawi-dan-mikrobiologi-k.pdf>. [5 Januari 2019].
- Kania, Amanda, Diandini,. Dan Judiono. 2017. **Uji Kesukaan Es Krim Kefir Labu Kuning**. *Jurnal Riset Kesehatan*. Vol. 9 No.1
- Kesekas, H., Dincki, N., Seckin, K., Kinik, O., Gonc, S., Gunc, P., Ergunol, Kavas., G. 2011. ***Physicochemical, Microbiological and Sensory Characteristic of Soymilk Kefir***. *African Journal of Microbiology Research* 5:22, 3737-3746
- Leite AOM, Leite DCA, Del Aguila EM, Alvares TS, Peixoto RS, Miguel MAL, Silva JT, Paschoalin VMF. 2013. ***Microbiological and chemical characteristics of Brazilian kefir during fermentation and storage processes***. *J Dairy Sci* 96: 4149-4159.
- Lin, M.Y. and Change, F.J. 2000. ***Antioxidative effect of intestinal bacteria Bifidobacterium longum ATCC 15708 and Lactobacillus acidophilus ATCC 4356***. *Digestive Diseases and sciences*. 45, 1617-1622.
- Liu, J.R., Wang, S.Y., Chen, M.J., Chen, H.L., Yueh, P.Y. and Lin, C.W. 2006. ***Hypocholesterolaemic effects of milkkefir and soyamilk-kefir in cholesterol-fed hamsters***. *British Journal of Nutrition*. 95(5), 939-946.
- Liu, Je-Ruei, Wang, Sheng-Yao, Chen, Ming-Ju, Chen, Hsiao-Ling, Yueh, Pei-Ying, and Lin, Chin-Wen. 2006. ***Hypocholesterolaemic Effects of Milk-Kefir and Soyamilk-Kefir in Cholesterol-fed Hamster***. *British Journal of Nutrition* (2006), 95, 939-946
- Mahdiana, Ilma., Purwadi., dan Jaya Firman. 2015. **Pengaruh Kombinasi Penambahan Sari Wortel (*Daucus carota*, L) dan Tepung Hunkwee Pada Es Krim Kefir Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Es Krim Kefir**. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 10(1) 1-8
- Mal, R., Radiati, L.E., dan Purwadi. 2013. **Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Refrigerator Terhadap Nilai pH, Viskositas, Total Asam Laktat dan Profil Protein Terlarut Kefir Susu Kambing**. *Jurnal Universitas Brawijaya*. Malang

- Mastuti, 2010. **Identifikasi Pigmen Betasianin Pada Beberapa Jenis Inflorescence**. Journal UGM. Jogjakarta.
- Mastuti. 2010. **Identifikasi pigmen betasianin pada beberapa jenis inflorescence celosia**. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Univeritas Brawijaya. Seminar Nasional Biologi Universitas Gadjah Mada: 664-672.7
- Muse, M.R, & R.W. Hartel. (2004). **Ice Cream** Stuctural Element that Affect Melting Rate and Hardness. J. Dairy Sci. 87:1-10.
- Nisa FC, Zahro C. 2015. **Pengaruh penambahan sari anggur (*Vitis vinifera* L.) dan penstabil terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik es krim**. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3 (4): 1481-1491.
- Nugrahaini, sintia. 2013 **Pembuatan Es Krim Probiotik dari Buah Bit (*Beta Vulgaris* L) Sebagai Pewarna dan Perisa Alami dengan Ice Cream Maker**. Skripsi UNDIP. Semarang.
- Otles, S. and Cagindi, O. (2003). **Kefir: A probiotic dairy composition, nutritional and therapeutic aspects**. Pak J. Nutr. 2:54–59. Pornomo(Penerjemah). Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Potter, N. N. 1986. **Food Science**. The AVI Publishing. Inc. Westport, Connecticut
- Putra, H.A. 2015. **Optimalisasi Formula Flakes Berbasis Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Sagu (*Metroxylon* Sp.)** . Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Putri Purwanto Novatama S. M. 2016. **Identifikasi Dan Uji Antioksidan Senyawa Betasianin Dari Ekstrak Buah Bit Merah (*Beta Vulgaris* L)**. Skripsi Universitas Semarang. Semarang.
- Rachmawati. 2012. **Metode Design Expert Versi 7**. Diakses: 20 Januari 2019.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W.P Rahaju, Suliantari dan C.C. Nurwitri. 1992. **Bahan Pengajaran Teknologi Fermentasi Susu**. Pusat Antar Universitas pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor p 43.
- Rattray, F.P. and Connell, M.J. 2011. **Fermented Milks Kefir**. In: Fukay JW, editor. Encyclopedia of Dairy Sciences. 2th ed. Academic Press; San Diego, U.S.A., pp. 518- 524.
- Rohim, A. 2001. **Kualitas Kefir dengan Menggunakan Bulk Starter Freeze Drying**. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Safitri, M. F dan Swarastuti, A. (2013). **Kualitas Kefir Berdasarkan Konsentrasi Kefir Grain**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol 2 (2): 87-92
- Sahid, Susanti., Ghazali, Thomas., Turmala, Ela, 2015. **Optimasi Dendeng Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Menggunakan Design Expert**

**Metoda D-Optimal.** Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik.  
Universitas Pasundan. Bandung

- Sathe, S.K.; S.S. Deshpande dan D.K. Salunkhe 1982. *Functional Properties of Winged Bean (Phosphocarpus) tetragonolobus (LDC) Proteins*. Journal of Food Science Vol. 47. Hal.85-509
- Sawitri, M. E. 2011. **Kajian Konsentrasi Kefir Grain dan Lama Simpan dalam Refrigerator Terhadap Kualitas Kimiawi Kefir Rendah Lemak**. JIPB 21: 23-28
- Setiawan, Iwan Ade. 1995. **Sayuran Dataran Tinggi**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyawardani, T., dan Sumarmono, J. 2015. *Chemical and Microbiological Characteristics of Goat Milk Kefir During Storage Under Different Temperatures*. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture. 40:3, 183-188
- Soekarto, S.T. 1985. **Pernilaian organoleptik untuk industry pangan dan hasil pertanian**. Jakarta: Bhratara karya Aksara.
- Soeparno. 2007. Pengolahan Hasil Ternak**. Edisi 2. Penerbit Universitas Terbuka. Jakarta
- Steven, R., Hertzler, R.D., Shannon, M. and Clancy, M.S. 2003. *Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion*. Journal of the American Dietetic association. 103(5), 582-587.
- Sung-Ho, Y., Ki-Seung, S., and Sung-Sik, Y. 2013. *Physicochemical Properties of Kefir Manufactured by Two Step Fermentation*. Korean Journal of Food Science Animal Resources 33:6, 744-751
- Surono, I.S. 2004. **Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan.yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI)**. TRICK. Jakarta. P 32-31.
- Susilorini, T.E. dan M. E. Sawitri. 2006. **Produk Olahan Susu**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tamime, A.Y. 2006. *Fermented Milks*. Blackwell Publishing Ltd, United
- Tiaraswara, R.A. 2015. **Optimasi Formulasi Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry (Morus Sp.) Dengan Menggunakan Design Expert Metode D-Optimal**. Universitas Pasundan Bandung.
- USDA. 2014. *Nutritional value of Beets raw*. <http://ndb.nal.usda.gov>. Diakses: 25 Desember 2018.
- Usmiati, S dan Abubakar. 2009. **Teknologi Pengolahan Susu**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.



- Usmiati, S. 2007. **Kefir, Susu Fermentasi dengan Rasa Menyegarkan.** Warta Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Vol. 29, No.2, 2007. Bogor.
- Vivi L., L. Broto S. Kardono. **Aktivitas antioksidan dari berbagai fraksi ekstrak daging buah dan kulit biji mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*).** Media Litbang Kesehatan XVI Nomor 4 Tahun 2006.
- Widiantoko, Rizky Kurnia dan Yuniarta. 2014. **“Pembuatan Es Krim Tempe – Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik”.** Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(1): 54-66
- Winanti, E. R., Andriani, M.A.M., Nurhatadi, Edhi. 2013. **Pengaruh Penambahan Bit (Beta Vulgaris L) Sebagai Pewarna Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Sosis Daging Sapi.** Jurnal Taksonomi Pangan: Vol. 2 No.4
- Winarno, F.G. (1997). **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, C., dan Nurdjanah, N. 2005. **Peluang Tanaman Rempah dan Obat sebagai Sumber Pangan Fungsional.** Jurnal Litbang Pertanian.
- Wirakusumah, E. 2007. **Cantik Awet Muda Dengan Buah Sayur dan Herbal.** Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yilmaz, L., Ozcan, Y.T. and Akpinar, B. 2006. *The Sensory Characteristics of Berry-Flavoured Kefir.* Czech Journal Food Science 24: 26–32.